

В диссертационный совет Д ПНИПУ.05.18  
ФГАОУ ВО «Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет»  
614990, г. Пермь, Комсомольский  
проспект, д.29, ауд. 345

### Отзыв

на автореферат диссертационной работы Кожевникова Сергея Игоревича  
«Технологическое обеспечение повышения износостойкости пресс-форм на основе  
формирования рационального макрорельефа формообразующих поверхностей при  
фрезеровании на станках с ЧПУ», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Формирование рационального регулярного макро- и микрорельефа сложных поверхностей пресс-форм, используемых для получения изделий из полимерных композиционных материалов, является одним из способов, позволяющих обеспечить равномерность заполнения полостей технологической оснастки, оптимизировать время заполнения пресс-форм расплавами и добиться снижения износа формообразующих поверхностей деталей этой дорогостоящей оснастки. Диссертационная работа Кожевникова С.И., посвящена решению вопросов, связанных с повышением износостойкости пресс-форм за счет обоснованного выбора геометрии обработки их формообразующих поверхностей, получаемых фрезерованием на станках с ЧПУ без использования специального дополнительного оборудования, инструмента и дорогостоящих упрочняющих технологий.

На основе разработанных математических моделей соискателем установлены и обоснованы взаимосвязи между траекторией обработки поверхностей концевым сфероцилиндрическим инструментом на станках с ЧПУ и износом деталей пресс-форм. В работе экспериментально подтверждено, что наибольший эффект для обеспечения минимального времени заполнения полостей и снижения износа пресс-форм может быть получен за счет обоснованного выбора направления макрорельефа на формообразующих поверхностях по отношению к точке инжекции, что связано со снижением потерь энергии на трение и местные сопротивления в процессе течения вязкого композиционного материала. Автором получены эмпирические математические модели, устанавливающие зависимости: высоты макрорельефа от кривизны поверхности, величины поперечной подачи при фрезеровании и радиуса фрезы при обработке криволинейных сложных поверхностей; времени заполнения полостей от угла направления строки образуемой концевой радиусной фрезой, высоты макрорельефа в виде остаточного гребешка и шероховатости обработанной поверхности; параметра шероховатости  $R_a$  от скорости резания, подачи и глубины резания при чистовой обработке формообразующих поверхностей пресс-форм из закаленных сталей 40X13 и 38XНМ. Вышеперечисленное подтверждает научную значимость и новизну представляемой к защите работы.

В процессе проведения исследований Кожевниковым С.И. разработан алгоритм создания управляющих программ для станков с ЧПУ с выбором рациональной траектории движения концевой радиусной фрезы при обработке



заготовки, учитывающий геометрию формообразующей поверхности пресс-формы. На практике автор диссертационной работы доказал, что обоснованный выбор траектории движения инструмента позволяет повысить износостойкость деталей пресс-форм и увеличить производительность технологического цикла литья. Им разработаны управляющие программы для станков с ЧПУ обеспечившие рациональный макрорельеф на формообразующих поверхностях деталей пресс-форм. Результаты работы внедрены на предприятиях «ПК Дэми» и «Пермский крепеж» (г. Пермь) при этом износ пресс-форм снизился на 45%, производительность технологического цикла повысилась на 25%, а годовой экономический эффект составил более 15 млн руб., что подтверждает практическую значимость работы.

По материалам диссертации опубликовано 15 работ, в том числе 3 – в российских изданиях, рекомендованных ВАК.

В автореферате представлены результаты как теоретических исследований, проведенных автором, так и экспериментальных. Вместе с тем из автореферата не понятно:

- 1) по какому принципу и по каким правилам осуществляется упрощение конструкций участков поверхностей пресс-форм и разбиение пресс-формы на полости для моделирования процесса движения расплава?
- 2) в какой степени такие упрощения повлияли на результаты моделирования и какова адекватность модели?
- 3) за счет чего получено снижение себестоимости изготовления деталей из ПМК?

Заключение. Диссертационная работа Кожевникова Сергея Игоревича «Технологическое обеспечение повышения износостойкости пресс-форм на основе формирования рационального макрорельефа формообразующих поверхностей при фрезеровании на станках с ЧПУ» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения, имеющие существенное значение для развития машиностроения в стране. Диссертация Кожевникова С.И. полностью соответствует пп. 9,10,11 Положения о присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. №842, а её автор Кожевников Сергей Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 – Технология машиностроения.

Профессор кафедры «Технология и оборудован  
машиностроительных производств» института  
авиамашиностроения и транспорта ФГБОУ ВО  
«Иркутский национальный исследовательский  
технический университет» д.т.н., профессор



Пономарев Борис Борисович

Научная специальность: 05.02.08 – Технология машиностроения

Почтовый адрес организации: 664074, Россия, Иркутск, ул. Лермонтова, 83,  
ФГБОУ ВО ИРНИТУ

Телефон: +7(3952)405-000, Email: info@istu.edu